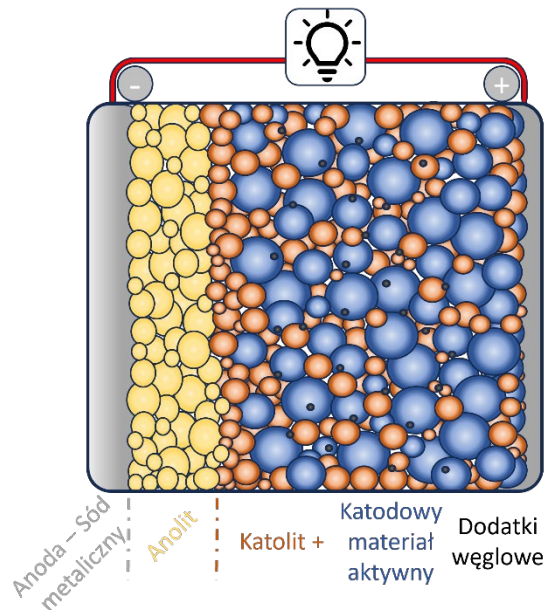


Stale rosnące światowe zapotrzebowanie na energię elektryczną powoduje jednocześnie gwałtowny wzrost zapotrzebowania na coraz bardziej wydajne technologie jej magazynowania. Pośród nich najbardziej uniwersalne okazują się być systemy magazynowania w ogniwach elektrochemicznych, takich jak baterie Li-ion. W ciągu ostatnich dekad zagościły one niemal w każdej części naszego życia związanej z energią elektryczną, począwszy od elektroniki użytkowej, takiej jak telefony komórkowe i laptopy, poprzez drobne urządzenia elektryczne jak szczoteczki do zębów i golarki, narzędzia elektryczne, aż po przydomowe i wielkoskalowe magazyny energii pozwalające na regulację sieci elektrycznej. Zdominowały również rynek transportowy poprzez umożliwienie popularyzacji samochodów, autobusów oraz skuterów elektrycznych. Szerokie zastosowanie tych technologii wynika między innymi z ich wysokiej sprawności, niezawodności oraz łatwości obsługi. Jednak w obliczu rosnącego popytu, problemem okazują się być nieliczne zasoby litu na świecie, tym bardziej, że na ogół są one kontrolowane przez niestabilnie politycznie lub gospodarczo państwa. Przekłada się to na wzrost cen podstawowych surowców stosowanych do produkcji baterii Li-ion. Dlatego ważne jest opracowanie technologii alternatywnych, bazujących na tańszych surowcach. Najbardziej obiecującą alternatywą dla baterii Li-ion są baterie Na-ion. Działają one analogicznie do litowych odpowiedników, jednak wykorzystują sód i jego związki. Pomimo nieznacznie niższego napięcia pracy, charakteryzuje je znacznie niższy koszt produkcji, oraz co niezmiernie ważne bardzo powszechne występowanie surowców, w tym związków sodu występujących, w przeciwieństwie do litu, również na terenie Polski.

Jednocześnie wraz z koniecznością eliminacji trudnodostępnych i drogich pierwiastków, zmuszeni jesteśmy do ciągłego usprawniania technologii w zakresie bezpieczeństwa oraz parametrów pracy, takich jak gęstość magazynowanej energii oraz moc baterii. Zasadniczo ogniwo Na-ion składa się z trzech podstawowych elementów: anody, katody oraz elektrolitu. O ile materiały katodowe i anodowe są stosunkowo dobrze poznane, to właśnie elektrolit jest komponentem, który ogranicza bezpieczeństwo ze względu na to, że stosowane aktualnie elektrolity oparte są na ciekłych, palnych rozpuszczalnikach. Przełomowym rozwiązaniem może okazać się zastąpienie ciekłego elektrolitu niepalnym materiałem stałym, co nie tylko zwiększy bezpieczeństwo, ale również da możliwość poprawy zarówno w kontekście zwiększenia maksymalnej mocy baterii, szybkości ładowania jak i gęstości energii. Jednak aby taka poprawa była możliwa, niezbędne jest opracowanie nowych stałych materiałów elektrolitowych przewodzących jony sodu.



Rysunek 1 Schemat ogniwa typu Na-ion.

W ramach niniejszego projektu planowane są badania nad nowopoznanymi materiałami opartymi na sodzie, glinie oraz chlorze. Materiały te zostały opisane w ostatnim czasie jako potencjalnie możliwe do zastosowania w ogniwach Na-ion, dlatego stan wiedzy na ich temat jest bardzo ograniczony. W ramach tego projektu planowane jest opracowanie metody syntezy materiałów opartych na NaAlCl_4 oraz zbadanie możliwości modyfikacji ich składu chemicznego oraz mikrostruktury. W następnej kolejności materiały te zostaną przetestowane w bateriach Na-ion z wykorzystaniem nowatorskiej architektury ogniw, gdzie zamiast standardowo stosowanych trzech wcześniej wspomnianych rodzajów materiałów, zastosowane zostaną cztery (Rys. 1). Wykonane zostanie to poprzez rozdzielenie funkcji elektrolitu na dwa oddzielne materiały – anolit oraz katolit, znajdujące się odpowiednio po stronie anody i katody. W badaniach zostanie wykorzystanych wiele technik badawczych takich jak dyfrakcja promieni rentgenowskich, skaningowa mikroskopia elektronowa, tomografia rentgenowska i wiele innych.

Wyniki uzyskane w ramach projektu pozwolą na poszerzenie naszego stanu wiedzy na temat ogniw sodowych oraz przewodnictwa jonów sodu w ciałach stałych. W efekcie możliwe będzie w przyszłości skonstruowanie bezpiecznych, tanich i ogniw sodowych o wysokiej sprawności.